

슬라이딩 퍼즐

경상국립대학교사범대학부설고등학교 교사 황지영

1. 슬라이딩 퍼즐(sliding puzzle)

슬라이딩 퍼즐 또는 슬라이딩 퍼즐은 플레이어가 특정 경로(보통 보드에서)를 따라 조각을 밀어 특정 최종 구성을 설정하도록 도전하는 조합 퍼즐로써 보통 정사각형 모양의 타일을 이동시켜 원래의 이미지를 완성하는 퍼즐 게임이다.

보드에는 일반적으로 한 칸이 비어 있으며, 이를 활용해 타일을 이동시켜 완성된 이미지를 만들어내는 것이 목표이다. 이러한 타일 퍼즐은 다양한 크기와 형태로 제작되며, 텍스트나 이미지 등 다양한 종류의 퍼즐이 있다.

최초의 슬라이딩 퍼즐은 '15퍼즐'이다. 4X4퍼즐로도 불리는 이 퍼즐은 1880년 노예스 채프만(Noyes Palmer Chapman)이 개발했다. 16칸짜리 정사각형 보드 위에 총 15개의 타일이 있고, 각 타일에는 1부터 15까지 숫자가 적혀 있다. 게임의 목표는 숫자 타일을 움직여 왼쪽에서 오른쪽, 위에서 아래로 오름차순으로 맞추는 것이다. 각 타일은 딱 1칸이 남는 빈칸을 이용해서 움직인다.

15퍼즐의 개발자가 샘 로이드(Sam Loyd)로 잘못 알려져 있기도 한데, 1878년 샘 로이드가 제시한 퍼즐은 다 맞춘 15퍼즐에서 마지막 14와 15의 순서만 바꾼 퍼즐이었다. 그는 '이 퍼즐을 원래대로 맞추는 사람에게 1000달러의 상금을 주겠다'고 약속했고, 그 과정에서 자연스럽게 15퍼즐의 개발자로 알려지게 됐다.

흥미로운 사실은 그의 '14-15퍼즐'은 애초에 풀 수가 없는 퍼즐이라는 점이다. 이에 대해 1879년에 존슨과 스토리(Johnson, Wm. Woolsey; Story, William E.)가 수학적으로 증명하였다.

슬라이딩 퍼즐은 초기에는 손으로 만들어진 나무 조각으로 만들어졌다. 이후에는 더 다양한 재료로 제작되었으며, 현재는 종이나 판자, 플라스틱, 나무, 금속 등으로 만들어지고 있다. 현재 슬라이딩 퍼즐은 시각적 미적 감각과 공간 인식력, 문제 해결 능력을 향상시키는 데 도움이 되는 미니멀한 퍼즐 게임으로서, 대중적으로 인기를 끌고 있다. 또한, 최근에는 스마트폰 애플리케이션으로도 제작되어 많은 사람들이 즐기고 있다.

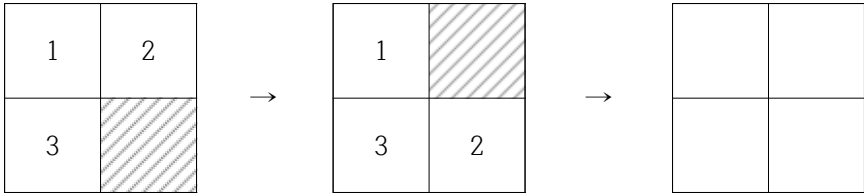
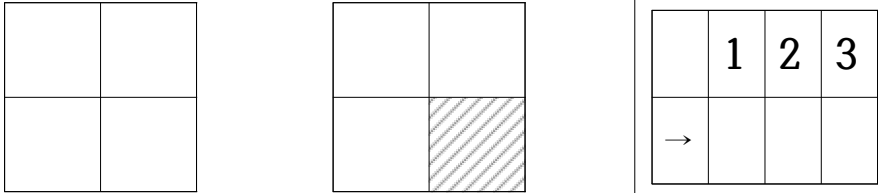
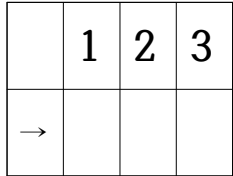
[슬라이딩 퍼즐의 예]

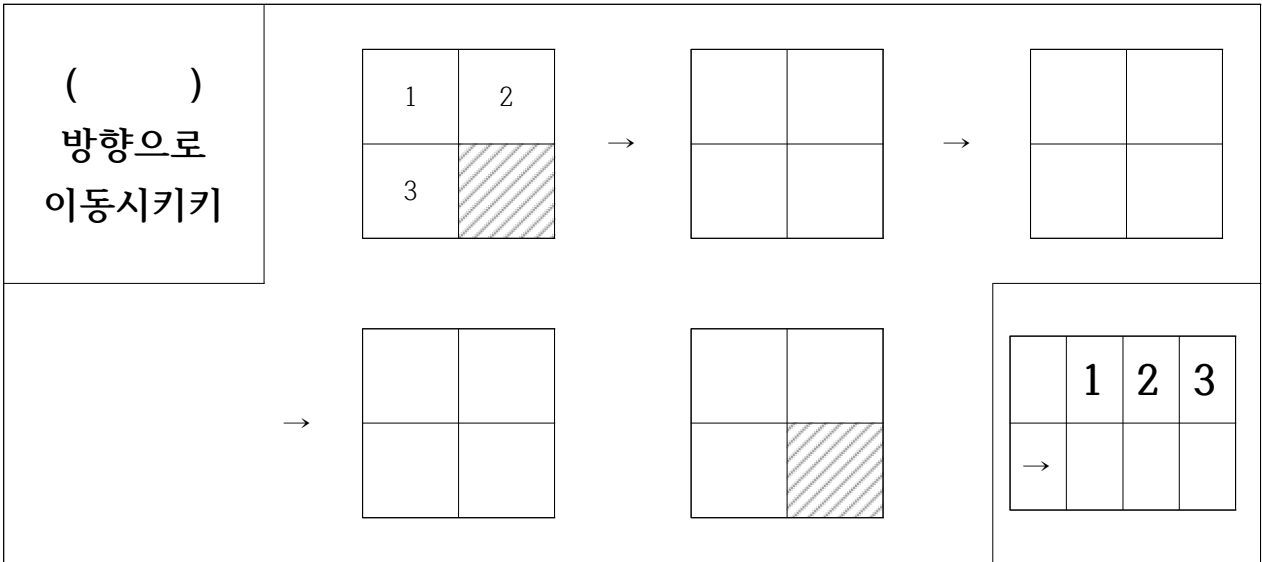
| | | | |
|---|---|---|---|
| 해결된 4×4퍼즐 (15-퍼즐) | 해결된 문장완성형 4×4퍼즐(15-퍼즐) | 해결된 그림완성형 15-퍼즐 | SOKOBAN (비디오게임) |
|  |  |  |  |
| 7×7 퍼즐 | 만화 캐릭터 15-퍼즐 | Klotski | 러시아워 |
|  |  |  |  |

2. 해법을 위한 규칙 찾기

가. 2×2 판에서 3-퍼즐

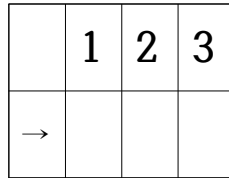
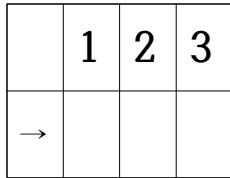
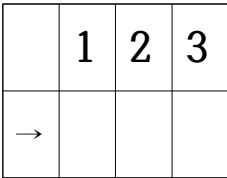
1) 다음 2×2 퍼즐에서 빈칸□이 제자리로 돌아오기까지 ()번의 이동이 있다.(들어 올려서 이동할 수 없음)

| | |
|--------------------------|---|
| () 방향으로 이동시키기 |  |
| → |  |
| → |  |



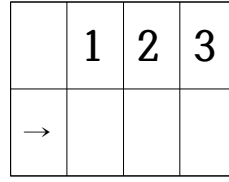
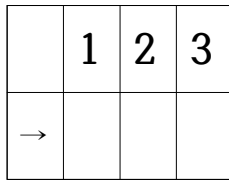
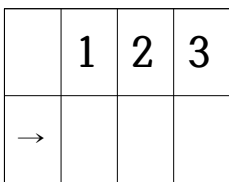
* 순열 (1, 2, ..., n)에서 n개의 수에 대하여 2개씩의 숫자를 모두 비교하여 내림차순 (역순)으로 배열되어 있는 순서쌍의 개수를 반전수라고 한다.

예를 들어 순열 (1, 3, 2)에서 내림차순으로 배열되어 있는 순서쌍은 (3, 2)뿐이고, 나머지 (1, 3), (1, 2)는 오름차순(정순)이므로 반전수는 1이다.



2) 3-퍼즐에서 만들 수 없는 숫자의 배열 구하기

가) 만들 수 없는 배열을 구하여라.



나) 각 배열의 반전수를 구하여라.

3) 3-퍼즐을 통해 만들 수 있는 배열과 만들 수 없는 배열을 특징은 무엇일까?

나. 활동내용

◆ 슬라이드 퍼즐 교구을 이용하여 Goal그림이 되도록 직접 움직여 맞추기

1) 초등학교 적용

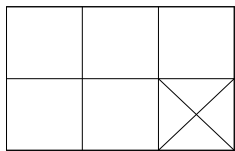
- 2×2 이용하여 원래의 자리로 돌아 올 수 있는 경우의 특징 찾기

2) 중등학교 적용

- 벤다이어그램을 이용한 함수의 대응선(사다리타기)에서 교점의 개수로 해법을 구한다.

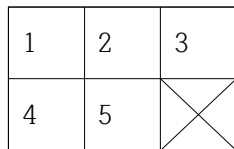
3) 고등학교 적용

- ① 아래의 2×3 (5 퍼즐)에서 1부터 5까지의 숫자를 나열하는 방법의 수를 구한다.



- ② 2×3 (5 퍼즐)에서 짝순열의 개수를 구한다.

- ③ 2×3에서 다음 그림과 같이 숫자가 배열될 수 있는 경우의 수를 구한다.



4. 기대 효과

가. 집중력과 시공간의 인지능력 향상에 도움이 될 것이다.

나. 관찰을 통해 퍼즐의 규칙성을 찾고, 문제해결력 향상에 도움이 될 것이다.

다. 일대일대응과 사다리타기의 관계를 추측할 수 있다

[참고 문헌 및 사이트]

1. https://en.wikipedia.org/wiki/15_puzzle

2. <https://en.wikipedia.org/wiki/Sokoban>

3. https://en.wikipedia.org/wiki/Sliding_puzzle

4. 임선아, 15-퍼즐을 활용한 중학교 교수·학습에 관한 연구, 부산대학교 대학원 석사 학위논문, 2019.

5. <https://post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=17980703>

슬라이딩 퍼즐

1 슬라이딩 퍼즐이란

슬라이드 퍼즐 또는 슬라이딩 퍼즐은 플레이어가 특정 경로(보통 보드에서)를 따라조각을 밀어 특정 최종 구성을 설정하도록 도전하는 조합 퍼즐로써 보통 정사각형 모양의 타일을 이동시켜 원래의 이미지를 완성하는 퍼즐 게임이다. 최초의 슬라이딩 퍼즐은 '15퍼즐'이다. 4X4퍼즐로도 불리는 이 퍼즐은 1880년 노예스 채프만(Noyes Palmer Chapman)이 개발했다.

슬라이딩 퍼즐 예



15-퍼즐



러시아워

2 풀 수 없는 15-퍼즐

15퍼즐의 개발자가 샘 로이드(Sam Loyd)로 잘못 알려져 있기도 한데, 1878년 샘 로이드가 제시한 퍼즐은 다 맞춘 15퍼즐에서 마지막 14와 15의 순서만 바꾼 퍼즐이었다. 그는 '이 퍼즐을 원래대로 맞추는 사람에게 1000달러의 상금을 주겠다'고 약속했고, 그 과정에서 자연스럽게 15 퍼즐의 개발자로 알려지게 됐다.

흥미로운 사실은 그의 '14-15퍼즐'은 애초에 풀 수가 없는 퍼즐이라는 점이다. 이에 대해 1879년에 존슨과 스토리(Johnson, Wm. Woolsey; Story, William E.)가 수학적으로 증명하였다.

| | | | |
|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 15 | 14 | |

숫자의 배열의 반전수가 짝수인 경우에 15-퍼즐의 기본형으로 될 수 있다. 왼쪽의 15-퍼즐은 반전수가 1인 홀수이므로 기본형이 될 수 없다.

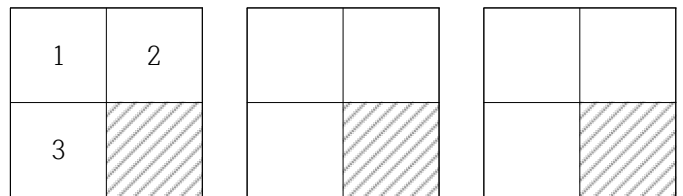
* →, ↓ 방향으로 두 숫자의 배열이 내림차순으로 되어 있는 순서쌍의 개수

3 준비물

슬라이딩 퍼즐 교구, 프레임 틀(카드보드지), 미끄럼방지용, 색연필, 캐릭터 도안, 숫자 스티커, 가위, 자, 풀

4 체험 과정

◆ 2x2 (3-퍼즐), 3x3(8-퍼즐)에서 규칙 찾기



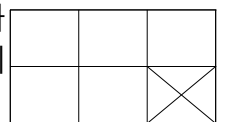
원 모습

◆ 슬라이드 퍼즐 교구를 이용하여 Goal그림이 되도록 직접 움직여 맞추기

◆ 수학교과 연계 문제해결

- * 초등학교 : 2x2 (3-퍼즐)에서 규칙 찾기
- * 중학교 : 함수의 대응과 사다리타기의 관계로 규칙 찾기
- * 고등학교 : 경우의 수

① 2x3 (5 퍼즐)에서 1부터 5까지의 숫자를 나열하는 방법의 수를 구한다.



② 2x3 (5 퍼즐)에서 짝순열의 개수를 구한다.

③ 2x3에서 오른쪽 그림과 같이 숫자가 배열될 수 있는 경우의 수를 구한다.

